◇技術紹介　Technical Report

コンクリート打放しの耐久性を向上する仕上げ材「シェルトクリヤ™」の適用

Applications of Finishing Material “Shelt-Clear” to Improve Durability of Exposed Concrete

植　松　俊　幸　Toshiyuki Uematsu
堀　田　和　宏　Kazuhiro Hotta
小　林　利　充　Toshimitsu Kobayashi
神　代　泰　道　Yasumichi Koshiro

1.　はじめに

筆者らは，打放し仕上げのコンクリート構造物の耐久性や美観性の向上効果をねらい，新しいクリヤ塗料「シェルトクリヤ」を開発した。既報[1]にて，シェルトクリヤの性能を各種試験により検証した結果，および実構造物への試験施工を行った結果について報告した。シェルトクリヤにより新設および既設構造物の長寿命化を図ることで，カーボンニュートラルに貢献できると考える。

本報では，コンクリートの中性化の抑制によるRC構造物の耐久性向上や，打放し面の意匠性保持の効果に期待して，シェルトクリヤを実物件のコンクリート打放し外壁面に適用した事例について紹介する。

2.　シェルトクリヤの特長と適用実績

シェルトクリヤは，特殊な高耐候性アクリルシリコン樹脂系クリヤ塗料であり，次の3つの特長がある。

①　RC構造物の長寿命化
二酸化炭素，水分，塩分などの外部からの劣化因子の侵入を抑制し，RC構造物の耐久性を大きく向上することができる。

②　保護効果の高い持続性
紫外線にも強く，塗膜が劣化しにくいため，長期間の高い保護効果が期待できる。

③　幅広い用途
透明なクリヤ仕様と半透明のカラークリヤ仕様（顔料入り）の2種類があり，意匠性の保持や美観性の向上など，用途に応じて選択ができる。また，塗装対象は，建築物のみならず土木構造物でも適用可能であり，新設・既設を問わず適用できる。

シェルトクリヤは，これまでに複数の物件でクリヤ仕様およびカラークリヤ仕様の適用実績を有している。研究所内のプレゼンテーション用施設では中性化抑制，海に近い老人介護施設では塩害抑制を期待して適用した。3章において，具体的な適用事例を紹介する。

3.　プレゼンテーション用施設への適用

3.1　建物概要

東京都清瀬市に立地する 大林組の技術研究所内プレゼンテーション用施設「けやきテラス™」において，シェルトクリヤを適用した。当該建物は，地上1階建ての新設構造物であり，外壁の仕様は，コンクリート打放しのクリヤ塗装仕上げである。外壁コンクリートには，大林組の保有技術である低炭素型のコンクリート「クリーンクリート®」[2]が採用された。クリーンクリートは，高炉スラグ微粉末などの産業副産物を高含有し，アルカリを付与するセメント量が少ないため，中性化の進行が速い。そこで，中性化の高い抑制効果を期待して，シェルトクリヤを適用した。

塗装対象は，南面，西面，北面の外壁である。建物の立面図の一部をFig. 1に示す。塗装仕様は，クリーンクリート特有の白さを活かすために透明なクリヤ仕様を選定した。

3.2　外壁塗装

外壁塗装は2021年3月24日から2日間で行った。外壁のコンクリートは1月22日に打設されており，打設後から塗装まで2ヶ月以上の乾燥期間があった。塗装の

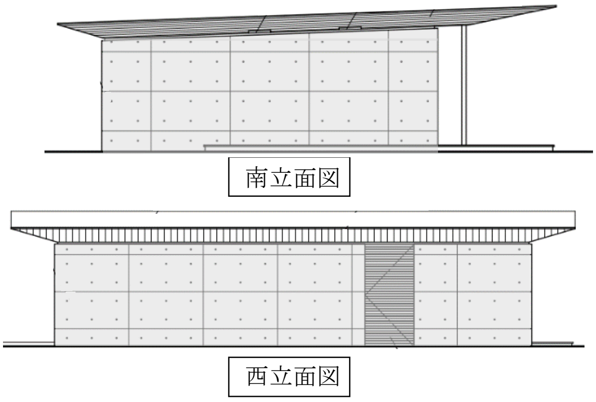

Fig. 1　けやきテラスの立面図
Elevation of Keyaki Terrace

Photo 1　シェルトクリヤの塗装状況
Painting Status of Shelt-Clear

使用工具は，中毛の無泡ローラーを用いた。塗装作業の状況を Photo 1 に示す。

外壁塗装の塗布量管理を行った。下塗りの塗布量は，標準塗布量の下限値 70g/m^2 以上，中塗りおよび上塗りの塗布量は，それぞれ標準塗布量 130±15g/m^2 の範囲内であった。なお，塗装直前の下地コンクリートの表層含水率は，4.6～4.7%の範囲であった。また，塗装作業中の最低気温は 10.9℃であった。

竣工時の外壁仕上がり状態を Photo 2 に示す。透明なクリヤを塗布した後も，クリーンクリートの白色をそのまま残した美しい仕上がりとなった。

3.3　シェルトクリヤの性能評価

3.3.1　塗膜の付着性能　クリーンクリートを基材とし，シェルトクリヤを塗布した試験体を作製し，塗膜の付着性能を確認した。試験方法は，JIS A 6909 : 2014(建築用仕上塗材)の 7.10 付着強さ試験に準じた。

試験の結果，破壊状態は，全ての試験でコンクリートの凝集破壊 100%であり，付着強さは，JIS A 6909 に規定されている複層仕上塗材の標準状態での付着強さ 1.0N/mm^2 以上を十分に満足した。

3.3.2　中性化の抑制効果　クリーンクリートを基材とし，シェルトクリヤを塗布した試験体を作製し，中性化の抑制効果を確認した。試験方法は JIS A 1153 : 2012(コンクリートの促進中性化試験方法)に準じ，CO_2 濃度 5%，気温 20℃，相対湿度 60%RH とした。

促進中性化試験の結果を Photo 3 に示す。促進材齢 13 週での中性化深さは，無塗布の 19.6mm に対し，シェルトクリヤを塗布した場合は 1/10 の 1.9mm であり，中性化の高い抑制効果を確認した。

3.3.3　塗装後の表層品質　クリヤ塗装の施工から 4 週間後に，外壁の表層品質試験を行った。CO_2 ガスや O_2 ガスの遮断効果を確認するために表層透気試験（トレント），雨水などの水分の遮断効果を確認するために表面吸水試験（SWAT）を行った。壁面の表層透気係数 kT 値は 0.001 (×10^{-16}m^2)以下，表面吸水速度は 0.005～0.034 (mL/m^2/s)の範囲であり非常に小さく，既往の文献[3),4)]によるグレード区分では，それぞれ最も優れた評価であり，高い遮蔽性能が得られていることを確認した。今後も定期的にこれらの測定を継続し，モニタリング調査を行う計画である。

4.　まとめ

コンクリート打放しの仕上げ材として開発したシェルトクリヤを，新設の建築物に適用した。透明なクリヤ仕様は，クリーンクリートの白色をそのまま活かすことができ，美しい仕上がりとなった。

また，既報[1)]で報告した普通コンクリートへの適用だけではなく，クリーンクリートとシェルトクリヤとの組合せにおいても，塗装後の高い表層品質，塗膜の十分な付着強さ，中性化の高い抑制効果を確認した。

今後，建築物だけでなく土木構造物や既存構造物など，幅広く適用していきたい。

Photo 2　シェルトクリヤの仕上がり状態
Finished State of Shelt-Clear

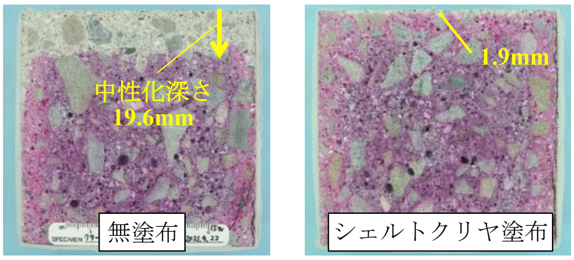

Photo 3　クリーンクリートの中性化深さ
Neutralization Depth of “Clean-Crete”

参考文献

1)　植松俊幸，小林利充，堀田和宏，神代泰道：コンクリート打放し仕上げ用に開発したクリヤ塗料の性能，大林組技術研究所報 No.84，2020
2)　小林利充，一瀬賢一，並木憲司：低炭素型コンクリート「クリーンクリート®」，大林組技術研究所報 No.80，2016
3)　土木学会：構造物表面のコンクリート品質と耐久性能検証システム研究小委員会(335委員会)成果報告書およびシンポジウム講演梗概集，コンクリート技術シリーズ，No. 80，pp. 30-36，2008
4)　田島涼，小松怜史，細田暁：注水完了までの時間の差が表面吸水試験の品質評価に及ぼす影響，土木学会第71回年次学術講演会，pp. 957-958，2016.9